

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-046408

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

H04B 1/44

H05K 3/46

(21)Application number : 2001-234977

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 02.08.2001

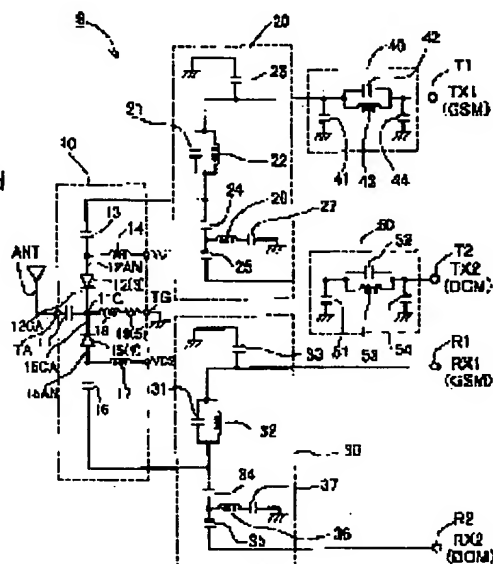
(72)Inventor : KATO ONORI

## (54) HYBRID HIGH FREQUENCY COMPONENT AND MOBILE COMMUNICATION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a high frequency circuit in which the number of active switch components such as diodes can be decreased and to provide a hybrid high frequency component.

**SOLUTION:** The hybrid high frequency component 1 formed with the high frequency circuit 9 in compliance with the GSM(Global System for Mobile communications) and the DSC(Digital Cellular System) is provided with a high frequency switch section 10 and first and second diplexer sections 20, 30. The high frequency switch section 10 turn on/off two diodes 12, 15 at first and second control terminals VC1, VC2 to select transmission or reception. In the hybrid high frequency component 1, the first and second diodes 12, 15 are mounted on a major side 2B of a ceramic multi-layered board 2, and the high frequency switch section 10 and the first and second diplexer sections 20, 30 are integrally configured.



HM-F382 PCT

文献(5)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-46408

(P2003-46408A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テマコード(参考)

H04B 1/44

H04B 1/44

5E346

H05K 3/46

H05K 3/46

H 5K011

Q

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2001-234977(P2001-234977)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市中瑞穂区高辻町14番18号

(22) 出願日

平成13年8月2日 (2001.8.2)

(72) 発明者 加藤 大典

愛知県名古屋市中瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 100104167

弁理士 奥田 誠 (外2名)

Fターム(参考) 5E346 AA12 CC18 CC39 HH22

5K011 AA16 DA22 DA27 EA01 JA01

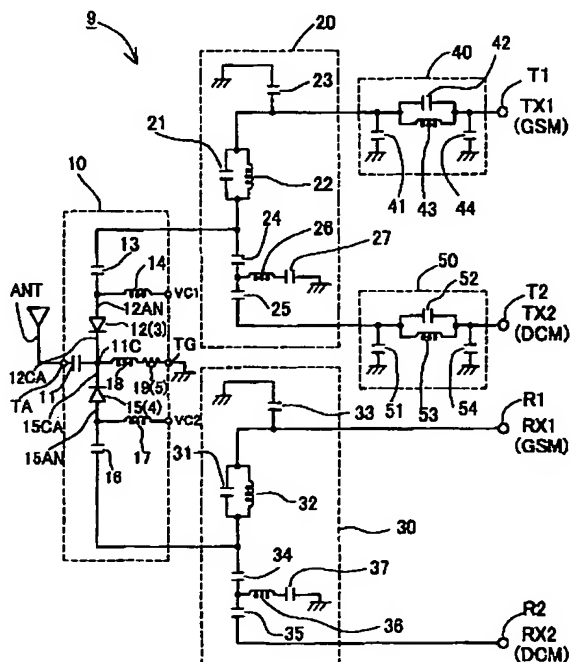
KA01

(54) 【発明の名称】 複合高周波部品及び移動体通信装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイオードなどの能動スイッチ部品の数を少なくした高周波回路及び複合高周波部品を提供すること

【解決手段】 高周波回路9が形成され、GSMとDCSに対応する複合高周波部品1は、高周波スイッチ部10と第1、第2ダイプレクサ部20、30とを備える。高周波スイッチ部10は、2つのダイオード12、15を、第1、第2制御端子VC1、VC2でオンオフさせて、送信と受信を切り替える。複合高周波部品1では、第1、第2ダイオード12、15は、セラミック多層基板2の主面2B上に搭載され、高周波スイッチ部10及び第1、第2ダイプレクサ部20、30は一体に構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、  
各々の上記通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、

上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る高周波回路であって、  
送信の際には上記送信信号を上記アンテナ側に送り、受信の際には上記受信信号を上記受信部側に送るように、送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、  
各々の上記通信システムの送信部からの上記送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、  
上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る分離回路部と、  
を備える高周波回路。

【請求項2】互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、

各々の上記通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、

上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る複合高周波部品であって、  
送信の際には上記送信信号を上記アンテナ側に送り、受信の際には上記受信信号を上記受信部側に送るように、送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、

各々の上記通信システムの送信部からの上記送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、  
上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る分離回路部と、

を備え、  
上記高周波スイッチ部は、少なくとも2つの独立した能動スイッチ部品を含む回路素子からなり、  
上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部を構成する各回路素子のうち、

その一部の回路素子は、セラミックからなる絶縁層と導体層とを積層してなるセラミック多層基板の内部に形成され、

上記能動スイッチ部品を含む残りの回路素子は、上記セラミック多層基板の主面上に搭載されて、

上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部が一体に構成されてなる複合高周波部品。

【請求項3】互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、

アンテナ端子と、複数の送信入力端子と、複数の受信出力端子とを有し、

各々の上記通信システムの送信部からの上記送信入力端子に入力された送信信号を結合して、上記アンテナ端子からアンテナ側に出力し、

上記アンテナ側から上記アンテナ端子に入力された受信

信号を分離して、上記受信出力端子から対応する上記通信システムの受信部に出力する複合高周波部品であって、

送信の際には上記送信信号を上記アンテナ端子から出力し、受信の際には上記受信信号を上記受信出力端子側に送るように、上記送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、

各々の上記送信入力端子からの送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、

10 上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して、対応する上記受信出力端子に送る分離回路部と、  
を備え、

上記高周波スイッチ部は、  
自己の一端側で上記アンテナ端子と接続する第1コンデンサと、

上記第1コンデンサの他端と上記結合回路部との間に介在する第1ダイオードと、

上記第1コンデンサの他端と上記分離回路部との間に介在する第2ダイオードと、

20 第1制御端子及び第2制御端子に入力された制御信号により、上記第1ダイオード及び第2ダイオードをオンまたはオフさせる制御回路部と、

を含み、

上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部を構成する各回路素子のうち、

その一部の回路素子は、セラミックからなる絶縁層と導体層とを積層してなるセラミック多層基板の内部に形成され、

30 上記第1ダイオード及び第2ダイオードを含む残りの回路素子は、上記セラミック多層基板の主面上に搭載されて、

上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部が一体に構成されてなる複合高周波部品。

【請求項4】互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、

アンテナ端子と、複数の送信入力端子と、複数の受信出力端子とを有し、

各々の上記通信システムの送信部からの上記送信入力端子に入力された送信信号を結合して、上記アンテナ端子からアンテナ側に出力し、

40 上記アンテナ側から上記アンテナ端子に入力された受信信号を分離して、上記受信出力端子から対応する上記通信システムの受信部に出力する複合高周波部品であって、

送信の際には上記送信信号を上記アンテナ端子から出力し、受信の際には上記受信信号を上記受信出力端子側に送るように、上記送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、

各々の上記送信入力端子からの上記送信信号を結合して

上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、

50

上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して、対応する上記受信出力端子に送る分離回路部と、を備え、

上記高周波スイッチ部は、

自己の一端側で上記アンテナ端子と接続する第1コンデンサと、

上記第1コンデンサの他端にカソード側が接続され、アノード側から上記結合回路部からの上記送信信号を入力される第1ダイオードと、

上記第1コンデンサの他端にカソード側が接続され、アノード側から上記分離回路部へ上記受信信号を出力する第2ダイオードと、

自己の一端側で上記第1ダイオードのアノードに接続し他端側で第1制御端子に接続する第1チョークコイルと、

自己の一端側で上記第2ダイオードのアノードに接続し他端側で第2制御端子に接続する第2チョークコイルと、

自己の一端側で上記第1コンデンサの他端に接続し他端側で接地端子に接続する第3チョークコイルと、

を含み、

上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部を構成する各回路素子のうち、

その一部の回路素子は、セラミックからなる絶縁層と導体層とを積層してなるセラミック多層基板の内部に形成され、

上記第1ダイオード及び第2ダイオードを含む残りの回路素子は、上記セラミック多層基板の主面上に搭載されて、

上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部が一体に構成されてなる複合高周波部品。

【請求項5】

互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応する移動体通信装置であって、

請求項2～請求項4のいずれかに記載の複合高周波部品を用いた移動体通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信システムなどの通信装置に用いる高周波回路、これを1つの部品で実現した複合高周波部品、及びそれを用いた移動体通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、移動体通信装置として、複数の高周波帯域、例えば1.8GHz帯を使用したDCS(Digital Cellular System)と900MHz帯を使用したGSM(Global System for Mobile communications)の2つの通信システムで動作が可能なデュアルバンド携帯電話器が知られている。さらには、例えばPCS(Personal Communication Services)など、他の通信システムも加え、3つの通信システムで動作が可能なトリプルバンド

携帯電話器も提案されている。

【0003】このような携帯電話器、例えばデュアルバンド携帯電話器では、共用するアンテナANTと送信信号用あるいは受信信号用の増幅器などからなる送信部や受信部との間に、例えば、図3の回路図に示す高周波回路100を設ける。この高周波回路100は、アンテナANTと、GSM通信システムにおける送信部TX1、受信部RX1、及びDCS通信システムにおける送信部TX2、受信部RX2との間に介在し、2つの送信部TX1、TX2からそれぞれ出力される送信信号を結合してアンテナANTから送出し、あるいはアンテナANTで受信した受信信号を周波数に応じて2つの受信部RX1、RX2のいずれかに分離して送出する。

【0004】この高周波回路100は、複数の機能ブロックに分けられる。即ち、アンテナANTに接続されるダイプレクサ部110、第1及び第2の高周波スイッチ部120、130、第1及び第2のローパスフィルタ部140、150を備える。ダイプレクサ部110は、コンデンサ111、113とコイル112とからなるローパスフィルタと、コンデンサ114、115、117とコイル116とからなるハイパスフィルタとを備えており、送信の際にはDCSあるいはGSMの送信信号を結合し、受信の際にはDCSあるいはGSMの受信信号を分配する。具体的には、第1の高周波スイッチ部120からのGSM送信信号をアンテナANTに送出し、アンテナANTからのGSM受信信号を第1の高周波スイッチ部120に送出する。一方、第2の高周波スイッチ部130からのDCS送信信号をアンテナANTに送出し、アンテナANTからのDCS受信信号を第2の高周波スイッチ130に送出する。

【0005】第1の高周波スイッチ部120では、GSMの送信部TX1側と受信部RX1側とを切り換える。具体的には、制御端子V1Pからコイル123を通じてダイオード122のアノード側に正の電位を与え、制御端子V1Mから抵抗127を通じてダイオード125のカソード側に接地電位あるいは負の電位を与えると、2つのダイオード122、125はオン状態(低インピーダンス)となる。従って、第1のローパスフィルタ部140を通じて送信部TX1から送られたGSMの送信信号は、ダイオード122、コンデンサ121を通じてダイプレクサ部110へ送ることができる。一方、ダイオード125がオン状態となっているため、1/4λ線路124の一端124Pが接地状態となるから、ダイプレクサ部110側の他端124Qは位相反転して開放状態となる。従って、ダイプレクサ部110側やダイオード122側からは受信部RX1が切り離された状態に見え受信信号を送出できなくなる。

【0006】これに対し、制御端子V1Pを接地電位あるいは負の電位とし、制御端子V1Mを正の電位あるいは接地電位とすると、2つのダイオード122、125

ともオフ状態（高インピーダンス）となり、送信部TX 1から送られたGSMの送信信号は、ダイオード122で遮断されてダイプレクサ部110へ送れなくなる。一方、ダイオード125がオフ状態となっているため、1/4λ線路124を通じてダイプレクサ部110側から受信部RX 1へGSMの受信信号を送ることができる。このように第1の高周波スイッチ部120では、GSM通信システムにおける送信信号と受信信号との切替を行っている。

【0007】同様に、第2の高周波スイッチ部130では、DCSの送信部TX 2側と受信部RX 2側とを切り換える。具体的には、制御端子V2Pに正の電位を、制御端子V2Mに接地電位あるいは負の電位を与えて、2つのダイオード132、135をオン状態とすることで、第2のローパスフィルタ部150を通じて送信部TX 2から送られたDCSの送信信号をダイプレクサ部110へ送る。このとき、ダイプレクサ部110側やダイオード132側からは受信部RX 2が切り離された状態に見え受信信号を送出できない。これに対し、制御端子V1Pを接地電位あるいは負の電位とし、制御端子V2Mを接地電位あるいは正の電位とすると、送信部TX 2から送られたDCSの送信信号は、ダイオード122で遮断される一方、ダイプレクサ部110側から受信部RX 2へDCSの受信信号を送ることができる。

【0008】なお、第1のローパスフィルタ部140は、GSMの送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させる。また、第2のローパスフィルタ部150は、DCSの送信信号を通過させ、2次高調波や3次高調波を減衰させる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この高周波回路の高周波スイッチ部には、ダイオードなどの高価な能動スイッチ部品を用いる必要がある。また、このような高周波回路を多層基板とチップ部品とからなる複合高周波部品として構成するに当たって、コンデンサやコイルなどは、チップ部品として多層基板の主面に搭載できるほか、セラミックなどからなる多層基板内に組み入れることができる。しかし、ダイオードなどの能動スイッチ部品は、必ず別途チップ部品として多層基板の主面などに搭載する必要があるから、高周波スイッチ部の数が増えると、ダイオードなどの能動スイッチ部品の数が増え、これらを搭載する主面に占める面積割合が大きくなり、他のチップ部品搭載の障害となることもある。

【0010】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであって、ダイオードなどの能動スイッチ部品の数を少なくした高周波回路及び複合高周波部品を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】しかしして

その解決手段は、互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、各々の上記通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る高周波回路であって、送信の際には上記送信信号を上記アンテナ側に送り、受信の際には上記受信信号を上記受信部側に送るように、送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、各々の上記通信システムの送信部からの上記送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る分離回路部と、を備える高周波回路である。

【0012】本発明の高周波回路では、ダイオードなどの能動スイッチ部品を必要とする高周波スイッチ部が1つで済むので、例えば上記した従来技術などに比して、ダイオードなどの高価な能動スイッチ部品の数を少なくすることができる。また、1つの通信システムについて見ると、送信信号と受信信号とが、高周波スイッチ部で切り替えられる。このため、前述の従来技術の如く、最初に周波数帯によって通信システム毎に信号を分離し、その後、送信信号と受信信号とをスイッチで切り替える場合と異なり、送信信号と受信信号との間の分離が良好となり、送信信号の一部が受信部に漏れて自己の音声が開聞こえる漏話が生じにくくなる。

【0013】他の解決手段は、各々の上記通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る複合高周波部品であって、送信の際には上記送信信号を上記アンテナ側に送り、受信の際には上記受信信号を上記受信部側に送るように、送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、各々の上記通信システムの送信部からの上記送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して対応する上記通信システムの受信部に送る分離回路部と、を備え、上記高周波スイッチ部は、少なくとも2つの独立した能動スイッチ部品を含む回路素子からなり、上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部を構成する各回路素子のうち、その一部の回路素子は、セラミックからなる絶縁層と導体層とを積層してなるセラミック多層基板の内部に形成され、上記能動スイッチ部品を含む残りの回路素子は、上記セラミック多層基板の主面に搭載されて、上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部が一体に構成されてなる複合高周波部品である。

【0014】本発明の複合高周波部品では、ダイオードなどの能動スイッチ部品を必要とする高周波スイッチ部が1つで済むので、例えば上記した従来技術などに比して、ダイオードなどの高価な能動スイッチ部品の数を少

なくすることができる。また、セラミック多層配線基板の主面に搭載すべきダイオードなどの能動スイッチ部品の数を少なくすることができるから、他のチップ部品を容易に搭載することができる。あるいは、セラミック多層配線基板の寸法をより小さくすることができる。

【0015】また、1つの通信システムについて見ると、送信信号と受信信号とが、高周波スイッチ部で切り替えられる。このため、前述の従来技術の如く、最初に周波数帯によって通信システム毎に信号を分離し、その後、送信信号と受信信号とをスイッチで切り替える場合と異なり、送信信号と受信信号との間の分離が良好となり、送信信号の一部が受信部に漏れて自己の音声聞こえる漏話が生じにくくなる。

【0016】さらに他の解決手段は、互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、アンテナ端子と、複数の送信入力端子と、複数の受信出力端子とを有し、各々の上記通信システムの送信部からの上記送信入力端子に入力された送信信号を結合して、上記アンテナ端子からアンテナ側に出力し、上記アンテナ側から上記アンテナ端子に入力された受信信号を分離して、上記受信出力端子から対応する上記通信システムの受信部に出力する複合高周波部品であって、送信の際には上記送信信号を上記アンテナ端子から出力し、受信の際には上記受信信号を上記受信出力端子側に送るように、上記送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、各々の上記送信入力端子からの送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して、対応する上記受信出力端子に送る分離回路部と、を備え、上記高周波スイッチ部は、自己の一端側で上記アンテナ端子と接続する第1コンデンサと、上記第1コンデンサの他端と上記結合回路部との間に介在する第1ダイオードと、上記第1コンデンサの他端と上記分離回路部との間に介在する第2ダイオードと、第1制御端子及び第2制御端子に入力された制御信号により、上記第1ダイオード及び第2ダイオードをオンまたはオフさせる制御回路部と、を含み、上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部を構成する各回路素子のうち、その一部の回路素子は、セラミックからなる絶縁層と導体層とを積層してなるセラミック多層基板の内部に形成され、上記第1ダイオード及び第2ダイオードを含む残りの回路素子は、上記セラミック多層基板の主面に搭載されて、上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部が一体に構成されてなる複合高周波部品である。

【0017】本発明の複合高周波部品は、高周波スイッチ部を2つのダイオードを用いて構成している。このため、ダイオードを4ヶ用いている前記従来技術などに比べて、高価なダイオードの数を減らすことができる。またこのため、基板に搭載する部品の中では、比較的大面積のダイオードによって、基板主面を大きく占められ、

他の部品の搭載が困難になったり、他の部品を搭載するために大きな基板とすることが防止できる。また高価なダイオードの数を少なくして、安価な複合高周波部品となし得る。さらに、3つ以上の通信システムに対応する場合でも、ダイオードの数を増やす必要が無い。

【0018】また、1つの通信システムについて見ると、送信信号と受信信号とが、高周波スイッチ部で切り替えられる。このため、前述の従来技術の如く、最初に周波数帯によって通信システム毎に信号を分離し、その後、送信信号と受信信号とをスイッチで切り替える場合と異なり、送信信号が受信部に漏れるには、オフ状態となった第2ダイオードを経由する必要があるため、送信信号と受信信号との間の分離が良好となり、送信信号の一部が受信部に漏れて自己の音声聞こえる漏話が生じにくくなる。

【0019】なお、高周波スイッチ部における第1、第2ダイオードの向き、即ち、第1コンデンサ側をアノード側とするかカソード側とするかは、各ダイオードの制御のために、どのような電位の制御電圧（正電圧、負電圧）を印加するかによって適宜選択すればよい。

【0020】さらに他の解決手段は、互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応し、アンテナ端子と、複数の送信入力端子と、複数の受信出力端子とを有し、各々の上記通信システムの送信部からの上記送信入力端子に入力された送信信号を結合して、上記アンテナ端子からアンテナ側に出力し、上記アンテナ側から上記アンテナ端子に入力された受信信号を分離して、上記受信出力端子から対応する上記通信システムの受信部に出力する複合高周波部品であって、送信の際には上記送信信号を上記アンテナ端子から出力し、受信の際には上記受信信号を上記受信出力端子側に送るように、上記送信と受信とを切り替え可能に構成された高周波スイッチ部と、各々の上記送信入力端子からの上記送信信号を結合して上記高周波スイッチ部に送る結合回路部と、上記高周波スイッチ部からの上記受信信号を分離して、対応する上記受信出力端子に送る分離回路部と、を備え、上記高周波スイッチ部は、自己の一端側で上記アンテナ端子と接続する第1コンデンサと、上記第1コンデンサの他端にカソード側が接続され、アノード側から上記結合回路部からの上記送信信号を入力される第1ダイオードと、上記第1コンデンサの他端にカソード側が接続され、アノード側から上記分離回路部へ上記受信信号を出力する第2ダイオードと、自己の一端側で上記第1ダイオードのアノードに接続し他端側で第1制御端子に接続する第1チョークコイルと、自己の一端側で上記第2ダイオードのアノードに接続し他端側で第2制御端子に接続する第2チョークコイルと、自己の一端側で上記第1コンデンサの他端に接続し他端側で接地端子に接続する第3チョークコイルと、を含み、上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部を構成する各回路素子

のうち、その一部の回路素子は、セラミックからなる絶縁層と導体層とを積層してなるセラミック多層基板の内部に形成され、上記第1ダイオード及び第2ダイオードを含む残りの回路素子は、上記セラミック多層基板の主面上に搭載されて、上記高周波スイッチ部、結合回路部、及び分離回路部が一体に構成されてなる複合高周波部品である。

【0021】本発明の複合高周波部品では、高周波スイッチ部を2つのダイオードを用いて構成している。このため、ダイオードを4ヶ用いる前記従来技術などに比して、高価なダイオードの数を減らすことができ、安価な複合高周波部品となし得る。またこのため、基板に搭載する部品の中では、比較的大面積のダイオードによって、基板主面を大きく占められ、他の部品の搭載が困難になったり、他の部品を搭載するために大きな基板とすることが防止できる。さらに、3つ以上の通信システムに対応する場合でも、ダイオードの数を増やす必要が無い。

【0022】また、1つの通信システムについて見ると、送信信号と受信信号とが、高周波スイッチ部で切り替えられる。このため、前述の従来技術の如く、最初に周波数帯によって通信システム毎に信号を分離し、その後、送信信号と受信信号とをスイッチで切り替える場合と異なり、送信信号が受信部に漏れるには、オフ状態となった第2ダイオードを経由する必要があるため、送信信号と受信信号との間の分離が良好となり、送信信号の一部が受信部に漏れて自己の音声聞こえる漏話が生じにくくなる。

【0023】また、第1ダイオードは、第1コンデンサの他端にカソード側が接続され、しかも、第1コンデンサの他端は第3チョークを通じて接地されているので、第1制御端子に正の電位を印加することで第1ダイオードをオン状態として、送信信号を結合回路部からアンテナ端子に送ることができる。同様に、第2ダイオードも、第1コンデンサの他端にカソード側が接続されているので、第2制御端子に正の電位を印加することで第2ダイオードをオン状態として、受信信号をアンテナ端子から分離回路部に送ることができる。従って、第1、第2制御端子により容易に制御できる。なお、必要に応じて、第1ダイオードと第1制御端子との間及び第2ダイオードと第2制御端子との間、あるいは第3チョークコイルと接地端子との間に電流制限抵抗を介在させるのが好ましい。

【0024】さらに、互いに異なる高周波帯域を用いる複数の通信システムに対応する移動体通信装置であって、上記いずれかに記載の複合高周波部品を用いた移動体通信装置とすると良い。

【0025】本発明では、移動体通信装置に上記の複合高周波部品を用いている。このため、送信信号と受信信号との間の分離が良好となり、送信信号の一部が受信部

に漏れて自己の音声聞こえる漏話が生じにくい。また、小型化で安価な複合高周波部品を用いるので、小型で安価な移動体通信装置となし得る。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を、図1、図2を参照して説明する。図1に示す複合高周波部品1には、図2に示す高周波回路9が形成されている。具体的には、ガラスセラミックを絶縁層とし、Agを導電層とするセラミック多層基板2の図示しない内部に形成された回路素子と、その主面2B上に搭載されたダイオードチップ3、4及びチップ抵抗5により、高周波回路9が構成されている。このセラミック多層基板2は、略直方体形状であり、その主面2Bには上述のチップ部品3、4、5が搭載されている。また、その4つの側面2S1、2S2、2S3、2S4には、図中下方が半円筒状の凹部とされ、その内側面には導体層とされたキャストレーション6がそれぞれ複数個形成されている。複合高周波部品1は、このキャストレーション6により、裏面2C側で他の基板上に搭載接続することができる。なお、キャストレーション6は、次述する高周波回路9におけるアンテナ端子TA、送信入力端子T1、T2、受信出力端子R1、R2、制御端子VC1、VC2、接地端子TGなどに対応する。

【0027】この複合高周波部品1に形成されている高周波回路9について図2を参照して説明する。この高周波回路9は、複数の機能ブロックに分けられる。即ち、アンテナANTに接続される高周波スイッチ部10、第1ダイプレクサ部20及び第2ダイプレクサ部30、第1ローパスフィルタ部40及び第2ローパスフィルタ部50を備える。

【0028】高周波スイッチ部10は、送信の際には第1ダイプレクサ部20からの送信信号をアンテナ端子TAから出力し、受信の際には受信信号を第2ダイプレクサ部30に送るように、送信と受信とを切り替え可能に構成されている。具体的には、コンデンサ11の一端がアンテナ端子TAでアンテナANTに接続する。このコンデンサ11の他端11Cには、第1ダイオード12、コンデンサ13を介して第1ダイプレクサ部20が接続している。また、第2ダイオード15、コンデンサ16を介して第2ダイプレクサ部30が接続している。さらに、コンデンサ11の他端11Cと接地電位とされる接地端子TGとの間には、チョークコイル18と電流制限抵抗19が直列に挿入されている。

【0029】第1ダイオード12は、そのアノード12ANを第1のダイプレクサ部20側（具体的にはコンデンサ13側）に、カソード12CAをコンデンサ11の他端11C側にして配置されており、アノード12ANには、チョークコイル14を介して第1制御端子VC1が接続している。また同様に、第2ダイオード15も、そのアノード15ANを第2ダイプレクサ部30側（具



体的にはコンデンサ16側)に、カソード15CAをコンデンサ11の他端11C側にして配置されており、アノード15ANには、チョークコイル17を介して第2制御端子VC2が接続している。このように、高周波スイッチ部10には、第1、第2ダイオード12、15及びコンデンサ13、16のみならず、第1、第2制御端子VC1、VC2と接地端子TGとの間にチョークコイル14、17、18及び電流制限抵抗19にからなる制御回路部を有している。

【0030】高周波スイッチ部10がこのような構成を有しているので、例えば、第1制御端子VC1を正の電位に、第2制御端子VC2を接地電位あるいは負の電位とした場合には、第1ダイオード12はオン状態(低インピーダンス)、第2ダイオード15はオフ状態(高インピーダンス)となり、第1ダイプレクサ部20から送られた送信信号をコンデンサ13、第1ダイオード12、コンデンサ11を通じてアンテナANTに送出することができる。またこれとは逆に、第2制御端子VC2を正の電位に、第1制御端子VC1を接地電位あるいは負の電位とした場合には、第2ダイオード15はオン状態(低インピーダンス)、第1ダイオード12はオフ状態(高インピーダンス)となるから、アンテナANTで受信した受信信号をコンデンサ11、第2ダイオード15、コンデンサ16を通じて第2ダイプレクサ部30に送出することができる。

【0031】なお、電流制限抵抗19により、第1、第2制御端子VC1、VC2と接地端子TGとの間に流れる電流を制限することができる。電流制限抵抗としては、接地端子TGとコンデンサ11の他端11Cとの間に介在させるほか、第1ダイオード12のアノード12ANと第1制御端子VC1との間や、第2ダイオード15のアノード15ANと第2制御端子VC2との間などに設けることもできる。

【0032】次いで、第1ダイプレクサ部20について説明する。この第1ダイプレクサ部20は、コンデンサ21、23とコイル22とからなるローパスフィルタと、コンデンサ24、25、27とコイル26とからなるハイパスフィルタとを備えている。さらに具体的には、このローパスフィルタは、コンデンサ21とコイル22とが並列に配置され、これよりも第1ローパスフィルタ40側でコンデンサ23により接地された構成を有している。また、ハイパスフィルタは、T型フィルタであり、2つの直列接続されたコンデンサ24、25の間と接地電位との間をコイル26とコンデンサ27の直列回路が介在した構成を有している。この第1ダイプレクサ部20では、送信の際にGSMとDCSの送信信号を結合して、上述の高周波スイッチ部10に送出する。具体的には、第1送信入力端子T1及び第1ローパスフィルタ部40を通じて送信部TX1から送られたGSMの送信信号と、第2送信入力端子T2及び第2ローパスフ

ィルタ部50を通じて送信部TX2から送られたDCSの送信信号とが、この第1ダイプレクサ部20で結合されて、高周波スイッチ部10に送られる。

【0033】なお、第1ローパスフィルタ部40は、GSMの送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させる。また、第2ローパスフィルタ部50は、DCSの送信信号を通過させ、2次高調波や3次高調波を減衰させるものである。具体的には、第1ローパスフィルタ40は $\pi$ 型フィルタであって、コンデンサ42とコイル43の並列回路の前後をそれぞれコンデンサ41、44を介して接地する構成を有している。また同様に、第2ローパスフィルタ50も $\pi$ 型フィルタであり、コンデンサ52とコイル53の並列回路の前後をそれぞれコンデンサ51、54を介して接地している。

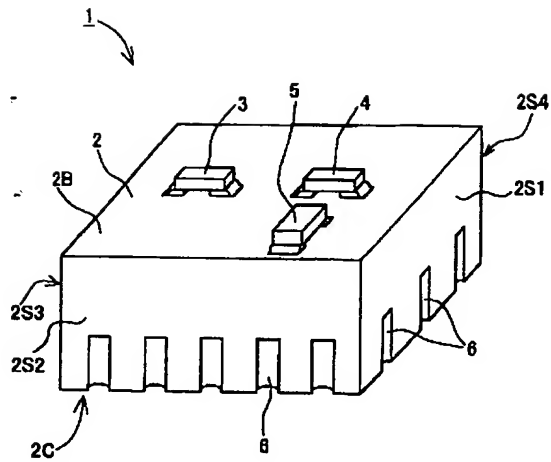
【0034】一方、第2ダイプレクサ部30も上述の第1ダイプレクサ部20と同様の構成を有している。即ち、コンデンサ31、33とコイル32とからなるローパスフィルタと、コンデンサ34、35、37とコイル36とからなるハイパスフィルタとを備えている。さらに具体的には、このローパスフィルタは、コンデンサ31とコイル32とが並列に配置され、これよりも第1受信出力端子R1側(GSMの受信部RX1側)でコンデンサ33により接地された構成を有している。また、ハイパスフィルタは、T型フィルタであり、2つの直列接続されたコンデンサ34、35の間と接地電位との間をコイル36とコンデンサ37の直列回路が介在した構成を有している。この第2ダイプレクサ部30では、受信の際に上述の高周波スイッチ部10から送られた受信信号を、GSMに対応する比較的低周波の受信信号と、DCSに対応する比較的高周波の受信信号とに分離し、第1受信出力端子R1を通じてGSMの受信部RX1に、あるいは第2受信出力端子R2を通じてDCSの受信部RX2に送出する。

【0035】以上に説明したように、この高周波回路9では、能動スイッチ部品として、2つのダイオード12、15を用いている。従って、4つのダイオード12、124、132、134を用いた前述の高周波回路100(図3参照)よりも少数のダイオードで、同様に2つの通信システム(GSMとDCS)に対応して、各送信部TX1、TX2からそれぞれの送信信号をアンテナANTに送出し、あるいはアンテナANTから受信信号を分離して各受信部RX1、RX2に送ることができる。このため、高価なダイオードの使用数量を削減でき、複合高周波部品1をより安価に製造することができる。

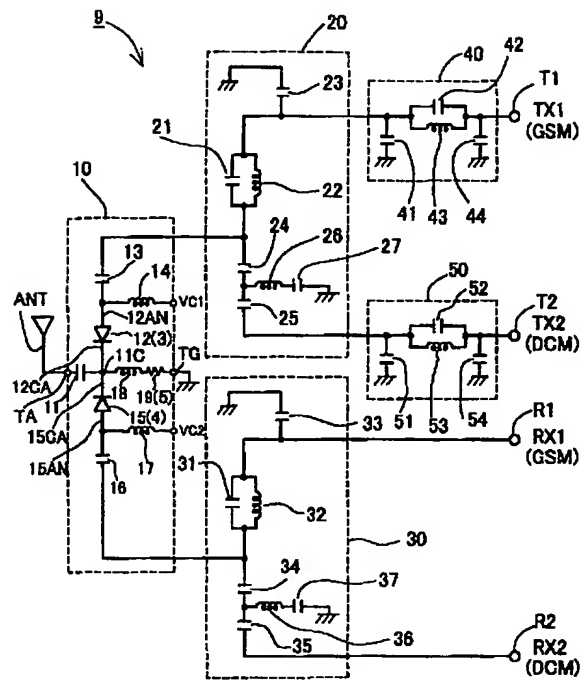
【0036】さらに、この高周波回路9では、前述の高周波回路100(図3参照)よりも送信部と受信部の分離が良好になる。具体的に説明すると、例えばGSMの送信部TX1からの送信信号は、第1ローパスフィルタ部40、第1ダイプレクサ部20のうちのコンデンサ2



【図 1】



【図 2】



【図 3】

